

Temperature sensor for emission gases in automobiles; has element in fluid channel for detecting temperature of fluid flowing through channel

Publication number: DE19941188

Publication date: 2000-03-23

Inventor: TAKAHASHI SOTOO (JP); FUKAYA MATSUO (JP)

Applicant: DENSO CORP (JP)

Classification:

- international: **F01N7/00; G01K13/02; F01N7/00; G01K13/00; (IPC1-7): G01K7/02; G01F1/688**

- european: F01N7/00; G01K13/02

Application number: DE19991041188 19990830

Priority number(s): JP19980268513 19980922; JP19990100316 19990407

Also published as:



US6286995 (B1)



JP2000162051 (A)

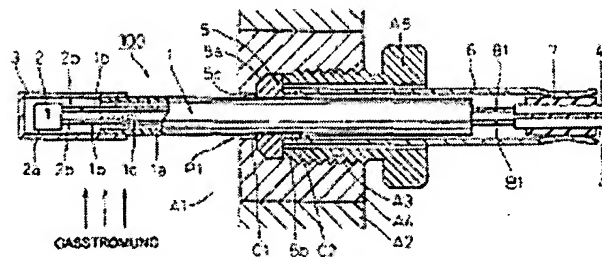


FR2784183 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19941188

The sensor has a lead element (1) to hold conductive core wires in a metallic outer cylinder (1a). A temperature sensitive element (2) is connected to an end of the core wires. The temperature sensitive element is positioned in the fluid flow. A seal element (5) is formed over the whole outer circumferential surface of the outer cylinder and is held in close contact with the hole to prevent fluid flowing out of the hole. The sensor has a lead element (1) to hold conductive core wires in a metallic outer cylinder (1a). A temperature sensitive element (2) is connected to an end of the core wires. Conductive wires (4) are connected to the other end of the core wires. The sensor has a device for inserting the lead element into a hole in a section of wall which defines a channel in which a fluid flows. The temperature sensitive element is positioned in the fluid flow. A seal element (5) is formed over the whole outer circumferential surface of the outer cylinder and is held in close contact with the hole to prevent fluid flowing out of the hole. A protective element (6) covers the connections between the wires. This is coupled with the seal at a section of the seal which is further from the channel than the coupling between the seal and the cylinder.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift
DE 199 41 188 A 1

Int. Cl.⁷:
G 01 K 7/02
G 01 F 1/688

(21) Aktenzeichen: 199 41 188.3
 (22) Anmeldetag: 30. 8. 1999
 (43) Offenlegungstag: 23. 3. 2000

DE 199 41 188 A1

(30) Unionspriorität:

P 10-268513	22. 09. 1998	JP
P 11-100316	07. 04. 1999	JP

(71) Anmelder:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

(74) Vertreter:

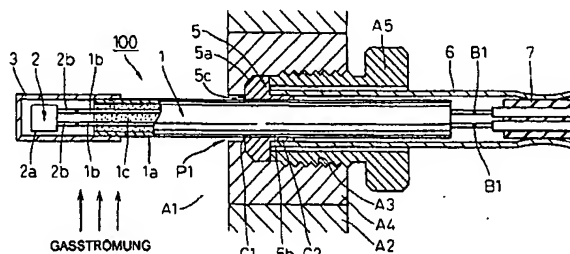
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

(72) Erfinder:
Takahashi, Sotoo, Kariya, Aichi, JP; Fukaya,
Matsuo, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Temperatursensor

57 Bei einem Temperatursensor, der in ein in einer Wand eines Abgaskanals definiertes Loch eingefügt ist, um dadurch ein temperaturempfindliches Element in die richtige Position in dem Kanal zu setzen, ist eine Metallrippe, die in einem engen Kontakt mit dem Loch steht, um das Austreten von Abgas zu verhindern, über die gesamte Außenumfangsfläche des Metallaußenzylinders an ihrem näher zu dem Kanal befindlichen Ende geschweißt und eine zylindrische Metallhülse für ein Abdecken von Leiterdrahtverbindungsabschnitten ist über den gesamten Umfang mit einem Vorsprung der Rippe an einer Position verschweißt, die sich von dem Kanal weiter entfernt als der Kupplungsabschnitt zwischen der Rippe und dem Außenzylinder befindet.



DE 199 41 188 A 1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Temperatursensor, der ein in einem Fluiddurchtritt angeordnetes temperaturempfindliches Element für ein Erfassen der Temperatur eines in dem Fluiddurchtritt strömenden Fluids aufweist.

Ein bekannter Temperatursensor dieser Art wird bei einem Kraftfahrzeug verwendet (siehe beispielsweise die ungeprüften japanischen Patentveröffentlichungen Nr. 7-201 523, Nr. 9-126 910 und dergleichen). Diese Art eines Temperatursensors wird als ein Abgastemperatursensor verwendet und hat ein temperaturempfindliches Element (wie beispielsweise ein Thermistorelement) für ein Erfassen der Temperatur eines Abgases (eines Fluides), das in einem Abgaskanal (einem Strömungsdurchtritt) strömt. Dieser Sensor ist im allgemeinen in dem Abgaskanal in der Art und Weise montiert, wie dies in Fig. 1A gezeigt ist.

Dieser Temperatursensor 200 weist ein Leitungselement (ein Mantelstift) 1, das einen Metallaußenzylinder 1a und ein Paar leitfähiger Kerndrähte 1b hat, die in dem Metallaußenzylinder 1a über ein Isoliermaterial gehalten werden, ein mit den Enden der Kerndrähte 1b an dem Ende des Leitungselementes 1 verbundenes temperaturempfindliches Element (wie beispielsweise ein Thermistorelement) und ein Paar Leiterdrähte 4, die mit den anderen Enden der Kerndrähte 1b an dem anderen Ende des Leitungselementes 1 für einen Anschluß an einem externen Schaltkreis verbunden sind, auf, wobei das Leitungselement 1 in ein Loch A3 eingefügt wird, das in einem Wandabschnitt A2 ausgebildet ist, das den Abgaskanal A1 definiert, wodurch das temperaturempfindliche Element 2 in die richtige Position in dem Abgaskanal A1 gesetzt wird.

Bei diesem Aufbau sind die Verbindungsabschnitte (Leiterdrahtkupplungsabschnitte) B1 zwischen den Kerndrähten 1b und den Leiterdrähten 4 dadurch geschützt, das sie mit einem zylindrischen Schutzelement (eine Hülse) J6 bedeckt sind. Dieses Schutzelement J6 ist um den ganzen Umfang der Schweißzone (des Kupplungsabschnittes) D1 entlang der Außenumfangsfläche des Außenzylinders 1a gekuppelt. Außerdem ist ein Dichtelement J5 zum Verhindern des Austretens des Abgases aus dem Loch A3 um die gesamte Außenumfangsfläche des Schutzelementes J6 in der Schweißzone (in dem Kupplungsabschnitt) D2 gekuppelt.

Dieses Dichtelement J5 hat, wie dies in Fig. 1A gezeigt ist, eine abgeschrägte Sitzfläche J5a, die der abgeschrägten Fläche des Loches A3 entspricht. Indem die Sitzfläche J5a in einen Kontakt mit der abgeschrägten Fläche des Loches A3 durch eine Schraube A5 gebracht wird, wird verhindert, daß das Abgas aus dem Loch A3 austritt.

Außerdem ist eine aus einem wärmebeständigen Metall hergestellte Metallabdeckung 3 um die gesamte Außenumfangsfläche des Außenzylinders 1a an einem Ende des Leitungselementes 1 gekuppelt. Das temperaturempfindliche Element 2 ist in der Metallabdeckung 3 untergebracht und somit vor dem Abgas geschützt. Das Ausgangssignal des temperaturempfindlichen Elements 2 wird von einem nicht gezeigten externen Schaltkreis mittels der Leiterdrähte 4 von den Kerndrähten 1b des Leitungselementes 1 aufgenommen, wodurch die Temperatur des Abgases erfaßt wird.

In dem Fall, bei dem das temperaturempfindliche Element 2 in dem Abgaskanal A mit diesem Aufbau angeordnet ist, sind jedoch die Schweißzonen D1 und D2 dem Abgas in dem Abgaskanal A1 ausgesetzt und daher ist es erforderlich, daß das Abgas von der Außenseite des Durchtrittes an drei Stellen abdichtet wird, die die Sitzfläche J5a des Dichtelementes J5 und die Schweißzonen D1 und D2 umfassen. Ins-

besondere ist, da es zwei Kupplungsabschnitte gibt, an denen das Aufrechterhalten der Luftdichtheit erforderlich ist, der sich ergebende Aufbau vom Gesichtspunkt des Abdichtens gegenüber dem Abgas außerordentlich unzuverlässig.

Außerdem haben vom Gesichtspunkt der Verbesserung des Ansprechverhaltens des Sensors aus betrachtet, die Bauteilelemente des temperaturempfindlichen Abschnittes des Sensors, d. h. das temperaturempfindliche Element 2, die Metallabdeckung 3 und das Leitungselement 1 vorzugsweise einen geringen Durchmesser. In diesem Fall ist es erforderlich, daß das an dem Außenzylinder 1a des Leitungselementes 1 gekuppelte Schutzelement J6 ebenfalls einen geringen Durchmesser hat. Andererseits ist es erforderlich, daß der Abschnitt des Schutzelementes J6 für einen Schutz der Leiterdrahtkupplungsabschnitte B1 einen ausreichenden Raum für das Schweißen oder ein Anordnen eines Anschlusses für eine Verbindung der Kerndrähte 1b und der Leiterdrähte 4 sicherstellt. Daher bildet der Durchmesser des Abschnittes des Schutzelementes J6 für einen Schutz der Leiterdrahtkupplungsabschnitte B1 einen Steuerfaktor zum Bestimmen des Durchmessers des Schutzelementes J6.

Wie dies in Fig. 1A gezeigt ist, hat das Schutzelement J6 eine gerade Form. Der Durchmesser des Schutzelementes J6 kann daher zum Sicherstellen des Durchmessers des Schutzabschnittes für die Leiterdrahtkupplungsabschnitte B1 nicht mehr als notwendig verringert werden. Außerdem wird der Durchmesser des Leitungselementes 1, der mit der Innenumfangsfläche des Schutzelementes J6 an der Außenumfangsfläche des Außenzylinders 1a von ihm gekuppelt ist, durch den Durchmesser des Schutzelementes J6 bestimmt und kann daher nicht ohne weiteres verringert werden.

Zum Verbessern des Ansprechverhaltens des Temperatursensors kann ein verformtes Schutzelement (eine mit einem Absatz versehene Hülse) J6, die in Fig. 1B gezeigt ist, angewendet werden, bei der der Abschnitt für einen Schutz der Leiterdrahtkupplungsabschnitte B1 und der Abschnitt D1 für ein Kuppeln mit dem Außenzylinder 1a des Leitungselementes 1 unterschiedliche Durchmesser haben. Dieser Aufbau erfordert jedoch nicht nur ein Abtrennen des Rohres, sondern auch ein Ziehen beim Bearbeiten des Schutzelementes, wodurch sich beträchtlich erhöhte Bearbeitungskosten und damit erhöhte Herstellkosten ergeben.

Die vorstehend beschriebenen Probleme des Abdichtens und das vorstehend beschriebene Schutzelement sind nicht auf den Temperatursensor für ein Erfassen der Abgastemperatur beschränkt. Genauer gesagt treten diese Probleme bei Temperatursensoren auf, die ein Leitungselement, von dem ein Ende mit einem temperaturempfindlichen Element verbunden ist und das andere Ende mit Leiterdrähten verbunden ist, und ein zylindrisches Schutzelement für ein Abdecken des Verbindungsabschnittes der Leiterdrähte aufweisen, wobei das Leitungselement in dem Fluiddurchtritt angeordnet ist, indem es in ein in dem Wandabschnitt eines Fluiddurchtrittes ausgebildetes Loch eingefügt wird.

Im Hinblick auf die vorstehend beschriebenen Probleme des Standes der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Temperatursensor zu schaffen, der ein in einem Fluiddurchtritt über den Wandabschnitt des Fluiddurchtrittes angeordnetes temperaturempfindliches Element für ein Erfassen der Temperatur des Fluides aufweist, wobei das Abdichten des Fluides zuverlässig verbessert ist, während gleichzeitig der Durchmesser des Sensors ohne Zunahme an Kosten verringert ist.

Um die vorstehend beschriebene Aufgabe erfindungsgemäß zu lösen, wird ein Temperatursensor geschaffen, bei dem ein Dichtelement 5 für einen Schutz gegenüber dem Austreten des Fluids in einem engen Kontakt mit einem Loch A3 angeordnet ist, das in einem einen Fluiddurchtritt

A1 definierenden Wandabschnitt A2 ausgebildet ist, und über die gesamte Außenumfangsfläche ein Leitungselement 1 bildenden Außenzylinders A1 gekuppelt ist. Gleichzeitig ist ein zylindrisches Schutzelement 6, das die Verbindungsabschnitte B1 zwischen den Kerndrähten 1b des Leitungselements 1 und den Leiterdrähten 4 für ein Anschluß an einem externen Schaltkreis bedeckt, mit dem Dichtelement 5 an einem Abschnitt C2, der von dem Fluiddurchtritt A1 weiter entfernt als der Kupplungsabschnitt C1 zwischen dem Dichtelement 5 und dem Außenzylinder 1a ist, gekuppelt.

Als ein Ergebnis ist bei dem Stand der Technik dem Fluid ausgesetzte Kupplungsabschnitt des Schutzelements nicht dem Fluid ausgesetzt, da das Schutzelement 6 an dem Dichtelement 5 an dem Abschnitt C2 gekuppelt ist, der von dem Fluiddurchtritt A1 sich weiter entfernt befindet als der Kupplungsabschnitt C1 zwischen dem Dichtelement 5 und dem Außenzylinder 1a. Nur ein Kupplungsabschnitt C1 zwischen dem Dichtelement 5 und dem Außenzylinder 1a ist dem Fluid ausgesetzt, wodurch die Zuverlässigkeit der Abdichtung verbessert ist.

Außerdem ist das Leitungselement 1 an dem Dichtelement 5 an der Außenumfangsfläche des Außenzylinders 1 gekuppelt und das Schutzelement 6 ist an dem Dichtelement 5 gekuppelt. Der Durchmesser des Leitungselements 1 oder des Schutzelements 6 wird dadurch nicht durch den Durchmesser des anderen (des Leitungselements 1 oder des Schutzelements 6) beeinflusst. Somit kann das zylindrische Schutzelement 6, während es eine gerade Form beibehält, einen ausreichenden Raum für den Leiterdrahtanschluß sicherstellen. Gleichzeitig kann der Außendurchmesser des Außenzylinders 1a, d. h. der Außendurchmesser des Leitungselements 1 verringert werden, so daß der Durchmesser des Sensors ohne eine Zunahme an Kosten verringert werden kann.

Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung wird ein Temperatursensor geschaffen, bei dem ein Vorsprung 5b entlang der axialen Richtung des Außenzylinders 1a, der sich von dem Fluiddurchtritt A1 nach außen erstreckt, an dem Dichtelement 5 ausgebildet ist, wobei das Schutzelement 6 an der Außenumfangsfläche oder an der Innenumfangsfläche des Vorsprungs 5b gekuppelt ist.

Als ein Ergebnis können das Schutzelement 6 und das Dichtelement 5 aneinander nicht an der Zylinderendfläche des Schutzelements 6, sondern an der Außenumfangsfläche oder an der Innenumfangsfläche des Zylinders gekuppelt werden. Im Vergleich zu dem Kuppeln an der zylindrischen Endfläche kann daher die Kupplungsfläche erhöht werden, um eine bessere Kupplungsfestigkeit zu erreichen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Temperatursensor geschaffen, bei dem das Schutzelement 6 und der Außenzylinder 1a des Leitungselements 1 aneinander fest verstemmt sind, so daß das Leitungselement nicht ohne weiteres schwingt und gegenüber von außen aufgetragenen Schwingungen widerstandsfähig ist.

Die Bezugszeichen, die die vorstehend beschriebenen Bauteile bezeichnen, entsprechen der speziellen Ausführung, die unter Bezugnahme auf die nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele dargestellt ist.

Die vorstehend dargelegte Aufgabe und andere Ziele, Merkmale und Vorteile werden für Fachleute durch die detaillierte Beschreibung in Verbindung mit den beigelegten Zeichnungen deutlich.

Die Fig. 1A und 1B zeigen Abbildungen zur Erläuterung eines herkömmlichen Temperatursensors.

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht zur Erläuterung eines allgemeinen Aufbaus von einem Temperatursensor gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Die Fig. 3A und 3B zeigen Abbildungen zur Erläuterung von einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Die Fig. 4A bis 4E zeigen Abbildungen von Beispielen gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei denen ein Verstemmen mit einem zwischengeordneten Abstandhalter geschieht.

Die Fig. 5A und 5B zeigen Abbildungen von einem Beispiel gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei denen ein Verstemmen ohne jeglichen Abstandhalter geschieht.

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht mit einem allgemeinen Aufbau von einem Temperatursensor 100 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Erläuterung wird unter der Annahme dargelegt, daß der Temperatursensor 100 in einem Abgaskanal (einem Fluiddurchtritt) A1 von einem Kraftfahrzeug als ein Abgastemperatursensor für ein Erfassen der Temperatur des in dem Durchtritt A1 strömenden Abgases (des Fluides) von einem Verbrennungsmotor montiert ist.

Dieses Ausführungsbeispiel stellt eine Verbesserung des Aufbaus von dem Dichtelement, dem Schutzelement und den Abschnitten für ein Kuppeln von diesen des herkömmlichen Temperatursensors 200 dar, der in Fig. 1A gezeigt ist. Deshalb sind die gleichen Bauteile, d. h. das Leitungselement 1, das temperaturempfindliche Element 2, die Metallabdeckung 3 und die Leiterdrähte 4 in Fig. 2 mit den gleichen Bezugszeichen wie die entsprechenden Bauteile von Fig. 1A bezeichnet.

Der Mantelstift 1, der das Leitungselement bildet, hat beispielsweise einen aus rostfreiem Stahl SUS310S hergestellten metallischen Außenzylinder 1a, ein Paar aus einem Metall wie beispielsweise SUS310S hergestellte leitfähige Kerndrähte 1b und Isolationspulver 1c aus einem Material wie beispielsweise MgO, das für eine Isolation zwischen dem Außenzylinder 1a und den Kerndrähten 1b eingefüllt ist und die Kerndrähte 1b hält.

Der Mantelstift 1 wird hergestellt, indem ein Paar Kerndrähte 1b in dem Außenzylinder 1a in einer beabstandeten Beziehung zueinander in der im wesentlichen parallel zu der Achse des Außenzylinders 1a weisenden Richtung angeordnet wird und danach das Isolationspulver 1c in den Außenzylinder 1a gefüllt wird, wobei die Schritte eines Verringerens des Durchmessers von einem dicken Material und ein Glühen wiederholt werden.

Ein Thermistorelement kann beispielsweise als ein temperaturempfindliches Element verwendet werden, das an einem Ende des Mantelstifts 1 für eine Erfassung der Temperatur des Abgases angeordnet ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel hat das temperaturempfindliche Element 2 einen massiven zylindrischen Elementabschnitt 2a, der aus einem Thermistormaterial wie beispielsweise ein Halbleiteroxid hergestellt ist, und ein Paar Elektroden 2b, die zu dem Mantelstift von dem Elementabschnitt 2a nach außen führen. Das Paar der Elektrodenleitungen 2b wird durch Laserschweißen oder Widerstandsschweißen an einem Ende von jedem Kerndraht 1b des Mantelstifts 1 elektrisch verbunden.

Außerdem hat der Mantelstift 1 an einem Ende von ihm eine Metallabdeckung (eine aus einem Metall hergestellte Schutzabdeckung) 3 in der Form eines mit einem Boden versehenen Zylinders, der aus einem wärmebeständigen Metall wie beispielsweise SUS310S hergestellt ist, um das temperaturempfindliche Element 2 unterzubringen und zu schützen. Die Metallabdeckung 3 dichtet das temperaturempfindliche Element 2 in ihr ab, indem die Außenumfangsfläche des Zylinderöffnungsabschnittes mit der Außenumfangsfläche des Außenzylinders 1a des Mantelstifts 1 umwickelt wird und der gesamte Umfang durch Laser oder

dergleichen verschweißt wird.

Ein Paar der an dem anderen Ende des Mantelstiftes 1 angeordneten Leiterdrähte 4 sind jeweils durch ein Schweißen oder durch eine Anschlußeinrichtung mit dem anderen Ende von jedem Kerndraht 1b (die Leiterdrahtkupplungsabschnitte B1) elektrisch verbunden. Die Kerndrähte der Leiterdrähte 4 sind aus einem Metall wie beispielsweise rostfreier Stahl hergestellt und mit einem nicht gezeigten externen Schaltkreis (wie beispielsweise die ECU von dem Kraftfahrzeug) an einem Ende verbunden, das von dem Abschnitt entfernt ist, an dem die Kerndrähte 1b des Mantelstifts 1 verbunden sind.

Dieser Temperatursensor 100 ist wie der vorstehend beschriebene Temperatursensor 200 in dem Abgaskanal A1 in einer derartigen Weise montiert, daß sein Mantelstift 1 in das Loch A3 eingefügt wird, daß in dem Wandabschnitt A2 des Abgaskanals A1 ausgebildet ist, und das temperaturempfindliche Element 2 wird in dem Abgaskanal A1 angeordnet.

Das Loch A3 ist in der Montagemutter (Montageeinrichtung) A4 ausgebildet, das in diesem Fall in dem Wandabschnitt A2 sitzt. Das Loch A3 hat einen Gewindeabschnitt mit einem großen Durchmesser außerhalb des Abgaskanals A1 und einen Abschnitt mit einem kleinen Durchmesser, dessen Durchmesser kleiner als der Gewindeabschnitt ist, innerhalb des Abgaskanals A1. Zwischen dem Abschnitt mit dem großen Durchmesser und dem Abschnitt mit dem kleinen Durchmesser ist ein abgeschrägter konischer Abschnitt ausgebildet, dessen Lochdurchmesser von dem Abschnitt mit dem großen Durchmesser zu dem Abschnitt mit dem kleinen Durchmesser immer mehr abnimmt.

Eine ein Dichtelement bildende Rippe 5 ist in einer derartigen Weise angeordnet, daß sie den gesamten Umfang von einem Abschnitt des Außenzylinders 1a zwischen den Enden des Mantelstifts 1 umgibt. Die Rippe 5 hat eine ringartige Form und hat eine konische Sitzfläche 5a, die dem abgeschrägten Abschnitt des Lochs A3 entspricht. Die Sitzfläche 5a gelangt mit dem abgeschrägten Abschnitt in einen engen Kontakt, so daß verhindert wird, daß das Abgas durch das Loch A3 tritt und aus dem Abgaskanal A1 austritt.

Außerdem hat die Rippe 5 einen ringartigen Vorsprung 5b, der entlang der Achse des Außenzylinders 1a von dem Abgaskanal A1 nach außen vorsteht. Die ein Dichtelement mit diesem Aufbau bildende Rippe 5 wird durch ein Kaltgeschmieden oder ein Abtrennen oder ein spanendes Bearbeiten eines Metalles wie beispielsweise rostfreier Stahl gebildet.

Der Mantelstift 1 wird in die Rippe 5 eingefügt und das Ende 5c der Rippe 5, das dem Abgaskanal A1 näher ist, wird über die gesamte Außenumfangsfläche des Außenzylinders 1a (des Kupplungsabschnittes C1) durch Laserschweißen oder dergleichen verschweißt. In dieser Weise ist die Rippe 5 mit dem Mantelstift 1 einstückig und stützt den Mantelstift 1.

Außerdem werden die Verbindungsabschnitte zwischen den Kerndrähten 1b und den Leiterdrähten 4 (die Leiterdrahtkupplungsabschnitte B1) geschützt, indem sie durch eine zylindrische Metallhülse (Schutzelement) 6 aus SUS304 oder dergleichen bedeckt werden.

Die Hülse 6 hat einen für ein Einfügen des Mantelstifts in diese hinein ausreichenden Innendurchmesser und hat die Form eines geraden Zylinders mit dem gleichen Durchmesser entlang dessen Achse.

Die Hülse 6 ist mit der Rippe 5 in einer derartigen Weise gekuppelt, daß die Außenumfangsfläche des ringartigen Vorsprungs 5 und die Innenumfangsfläche der Hülse 6 aneinander über den gesamten Umfang (Kupplungsabschnitt C2) durch Laser oder dergleichen in dem Abschnitt außer-

halb des Kupplungsabschnittes C1 zwischen der Rippe 5 und dem Außenzylinder 1a unter Betrachtung von dem Abgaskanal A1 verschweißt werden. Außerdem wird das Ende (das Mundstück) der Hülse 6 von dem Kupplungsabschnitt C2 entfernt über eine Gummibuchse 7 verstemmt, an der ein Paar Leiterdrähte 4 befestigt sind, während diese Wasser und Öl von dem Inneren der Hülse 6 fernhalten. Der Temperatursensor 100 gemäß diesem Ausführungsbeispiel mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau wird in dem Abgaskanal A1 in der nachstehend detaillierter beschriebenen Art und Weise montiert.

Da der Sensor in das Loch A3 von der Außenseite des Abgaskanals A1 eingefügt wird, gelangt die Sitzfläche 5a der an dem Mantelstift 1 montierten Rippe 5 mit einem Anschlag in Kontakt, wenn sie in einen engen Kontakt mit dem abgeschrägten Abschnitt des Loches A3 gebracht wird, so daß das temperaturempfindliche Element 2 in dem Abgaskanal A1 zufriedenstellend angeordnet ist.

Eine drehbare Schraube A5, die in die Hülse (Schutzelement) 6 zuvor eingefügt worden ist, wird in das Gewinde Loch A3 durch ein Drehen geschraubt und die Rippe 5 wird durch das vordere Ende der Hülse 6 gedrückt, so daß die Sitzfläche 5a an dem abgeschrägten Abschnitt des Loches A3 preßgepaßt wird. In dieser Weise ist der Temperatursensor 100 an dem Wandabschnitt A2 des Abgaskanals A1 befestigt. Der in der vorstehend beschriebenen Art und Weise in dem Abgaskanal A1 montierte Temperatursensor 100 hat die nachstehend beschriebenen Betriebswirkungen.

Es ist vorstehend beschrieben worden, daß der Temperatursensor 100 durch ein Drängen der Schraube A5 in die Montagemutter A4 an dem Abgaskanal A1 befestigt ist, so daß die an der Rippe (Dichtelement) 5 des Temperatursensors 100 ausgebildete Sitzfläche 5a gegen den in dem Loch A3 ausgebildeten abgeschrägten Abschnitt gedrückt wird. Als ein Ergebnis wird verhindert, daß Abgas aus dem Abgaskanal A1 austritt.

Bei dem Prozeß mit dem in Fig. 1A gezeigten herkömmlichen Aufbau sind der Kupplungsabschnitt D1 zwischen dem Leitungselement 1 und dem Schutzelement J6 und der Kupplungsabschnitt D2 zwischen dem Schutzelement J6 und dem Dichtelement J5, die an der Innenseite des Abgaskanals A1 ausgebildet sind, dem Abgas ausgesetzt. Als ein Ergebnis kann das Abgas nach außen über die Wege P1 und P2 austreten, die durch die zwei Schweißpunkte verlaufen, die die anderen Kupplungsabschnitte D1 und D2 außer der abgeschrägten Fläche des Loches A3 umfassen, wodurch das Problem im Hinblick auf die Zuverlässigkeit bei dem Austrittschutz aufgeworfen wird.

Gemäß diesem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel bildet der Kupplungsabschnitt C1 zwischen dem Mantelstift 1 und der Hülse 6 die einzige Schweißstelle, die sich in der Austrittsbahn befindet, die den Abgaskanal A1 und die Außenumgebung verbindet. Der Kupplungsabschnitt C2 zwischen der Hülse 6 und der Rippe 5, der sich von dem Abgaskanal A1 weiter entfernt als der Kupplungsabschnitt C1 befindet, ist nicht dem Abgas ausgesetzt. Somit wird angenommen, daß nur der Weg P1 einen Austrittsweg bildet, was dazu führt, daß die Zuverlässigkeit eines Schutzes gegenüber einem Austreten gegenüber dem herkömmlichen Aufbau doppelt so hoch ist, wodurch die Zuverlässigkeit eines Abdichtens verbessert ist.

Außerdem wird bei dem herkömmlichen Aufbau die Hülse J6 über den gesamten Umfang des Außenzylinders 1a des Leitungselements 1 in dem Abgaskanal A1 geschweißt, was zu einem erhöhten Volumen des temperaturempfindlichen Abschnittes (der Abschnitt des Temperatursensors 200, der sich von dem Dichtelement J5 zu dem temperaturempfindlichen Element 2 erstreckt) führt. Anders ausge-

drückt entweicht eine von dem Element aufgenommene beträchtliche Wärmemenge von dem Abgas durch Wärmeleitung der Metallrohre von sowohl dem Leitungselement 1 als auch dem Schutzelement J6, was zu einem verschlechterten Ansprechverhalten und einer verschlechterten Genauigkeit des Temperatursensors führt.

Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Gegensatz dazu die Rippe (das Dichtelement) 5 direkt an dem Mantelstift (Leitungselement) 1 fest verschweißt und daher wird die Wärmeleitung von dem temperaturempfindlichen Abschnitt nur durch den Mantelstift 1 bewirkt, wodurch das Ansprechverhalten und die Genauigkeit des Temperatursensors im Vergleich zu dem herkömmlichen Aufbau verbessert ist.

Ein weiteres Problem ist, wie der Durchmesser des temperaturempfindlichen Abschnittes für eine Verbesserung des Ansprechverhaltens verringert wird. Bei dem herkömmlichen Aufbau erfordert ein verringerter Durchmesser des temperaturempfindlichen Abschnittes, d. h. des Leitungselements 1, ebenfalls eine entsprechende Verringerung des Durchmessers des Schutzelements J6, das an dem Leitungselement 1 fest geschweißt ist.

Wie dies vorstehend beschrieben ist, enthält jedoch der Durchmesser des Schutzelements J6 die Leiterdrahtkupplungsabschnitte B1 und kann daher von dem Durchmesser des Abschnittes des Schutzelements J6, das die Kupplungsabschnitte B1 schützt, nicht weiter verringert werden. Eine Lösung könnte sein, daß, wie dies in der rechten Seite von Fig. 1B gezeigt ist, die gerade Form des Schutzelements (Hülse) J6 durch ein mit einem Absatz versehenes Schutzelement J6 ersetzt wird, bei dem der Durchmesser des die Kupplungsabschnitte B1 schützenden Abschnittes gleichgehalten wird, während der Durchmesser von nur dem Kupplungsabschnitt mit dem Leitungselement 1 verringert wird. Diese Lösung erfordert jedoch einen Ziehprozeß zusätzlich zu dem Rohrtrennprozeß für die Hülse, wodurch sich die Bearbeitungskosten beträchtlich erhöhen.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird im Gegensatz dazu die gerade Hülse 6 entlang des gesamten Umfangs des Vorsprungs 5b von der Rippe 5 geschweißt, der an der Seite von ihr ausgebildet ist, die von dem temperaturempfindlichen Abschnitt entfernt ist. Es ist daher nicht erforderlich, die Form der Hülse 6 in Übereinstimmung mit dem Durchmesser des Mantelstifts 1 zu verändern. Es ist erforderlich, den Innendurchmesser der mit dem Mantelstift 1 gekuppelten Rippe 5 in Übereinstimmung mit der verringerten Größe des Mantelstifts zu verringern. Die Veränderung des Innendurchmessers der Rippe 5 ist jedoch nicht mit einer Veränderung der Anzahl an Bearbeitungsschritten verbunden und führt daher nicht zu erhöhten Kosten.

Der Aufbau des ersten Ausführungsbeispiels ist im Vergleich zu der Form der Rippe (Dichtelement J5) aufgrund des Vorhandenseins des in Fig. 2 gezeigten Vorsprungs 5b etwas kompliziert. Ein derartiger Aufbau kann jedoch durch ein kostengünstiges Kaltschmieden hergestellt werden und trägt daher nicht zu erhöhten Kosten bei.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann daher der Radius der Hülse 6 mehr als der Radius des Mantelstifts 1 zumindest durch die Dicke des Vorsprungs 5b der Rippe 5 erhöht werden, während die gerade Form der Hülse 6 beibehalten bleibt. Somit kann ein ausreichender Raum für den Abschnitt zum Stützen des Kupplungsabschnittes B1 der Leiterdrähte gesichert werden und gleichzeitig kann der Außendurchmesser des Außenzylinders 1a, d. h. der Außendurchmesser des Mantelstifts 1 verringert werden, so daß der Durchmesser des Sensors ohne eine Erhöhung der Kosten verringert werden kann.

Nachstehend werden Beispiele der Abmessungen der

Teile des Temperatursensors 100 beschrieben, dessen Durchmesser für eine Verbesserung des Ansprechverhaltens verringert worden ist. Der Außendurchmesser der Metallabdeckung 3 kann auf 3 mm verringert werden, der Außendurchmesser des Mantelstifts 1 kann auf 2,3 mm verringert werden, der Außendurchmesser der Hülse 6 kann auf 7 mm verringert werden, der Innendurchmesser der Hülse 6 kann auf 6 mm verringert werden und die Schraube A5 kann auf M12 verringert werden. Anders ausgedrückt beträgt der Außendurchmesser des temperaturempfindlichen Abschnittes nicht mehr als 3 mm, was eine beträchtliche Verringerung des Durchmessers im Vergleich zu dem Außendurchmesser von 6 mm bei dem herkömmlichen temperaturempfindlichen Abschnitt darstellt.

Anstelle eines Ausbildens des Vorsprungs 5b an der Rippe 5 entlang der Achse des Außenzylinders 1a von dem Abgaskanal A1 nach außen kann das Ende der Rippe 5 außerhalb des Abgaskanals A1 direkt mit der zylindrischen Endfläche der Hülse 6 gekuppelt werden. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist jedoch die Innenumfangsfläche der Hülse 6 mit der Außenumfangsfläche des Vorsprungs 5b gekuppelt. Im Vergleich zu dem Kuppeln an der zylindrischen Endfläche der Hülse 6 kann daher eine große Kupplungsfläche für eine verbesserte Kupplungsfestigkeit sichergestellt werden.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Fig. 3A und 3B gezeigt. In den Fig. 3A und 3B stellt der Abschnitt unterhalb der Mittellinie Abwandlungen der Rippe 5 dar und die Rippe 5 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel 2 ist oberhalb der Mittellinie eines Vergleichs wegen gezeigt. Wie dies bei der Abwandlung von Fig. 3A gezeigt ist, sind die Rippe 5 und der Mantelstift 1 aneinander in einer derartigen Weise gekuppelt, daß ein Vorsprung 5d zu dem temperaturempfindlichen Abschnitt hin von der Endfläche 5c der Rippe 5 ausgebildet ist, wodurch ein Kuppeln mit der gesamten Außenumfangsfläche des Außenzylinders 1a des Mantelstifts 1 geschieht.

Außerdem kann, wie dies in Fig. 3B als eine andere Abwandlung gezeigt ist, der Vorsprung 5b der Rippe 5 bei einem Abstand von dem Außenzylinder 1a des Mantelstifts 1 anders als bei Fig. 2 ausgebildet sein und die Innenumfangsfläche des Vorsprungs 5b kann mit der Außenumfangsfläche der Hülse 6 gekuppelt sein.

Ein drittes Ausführungsbeispiel wird beschrieben.

Außerdem kann bei dem in Fig. 2 gezeigten Aufbau der Mantelstift 1 beschädigt oder zerstört werden oder die Leiterdrähte 4 können zerstört oder beschädigt werden, wenn der Mantelstift 1 in Schwingung versetzt wird oder verformt wird. Um diese erzwungenen Schwingungen des Mantelstifts 1 zu unterdrücken, können der Mantelstift 1 und die Hülse 6 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung feststehend verstemmt werden.

Die Fig. 4A bis 4E zeigen Abbildungen zur Erläuterung des Prozesses zum Befestigen durch ein Verstemmen. Die Fig. 4A bis 4C zeigen Schnittansichten entsprechend Fig. 2, wobei Fig. 4B eine Schnittansicht entlang einer Linie A-A von Fig. 4A ist und Fig. 4D eine Schnittansicht entlang einer Linie B-B von Fig. 4C ist. Fig. 4E zeigt ein Beispiel, bei dem drei Stellen anstatt von zwei Stellen in den Fig. 4A bis 4D verstemmt werden.

Zunächst wird, wie dies in den Fig. 4A und 4B gezeigt ist, der Mantelstift 1 in einen zylindrischen Abstandhalter (Abstandselement) 10 eingefügt und nach dem Anordnen des Abstandhalters 10 zwischen der Hülse 6 und dem Außenzylinder 1a des Mantelstifts 1, wie dies in den Fig. 4C und 4D gezeigt ist, werden zwei Stellen in entgegengesetzter Beziehung zueinander entlang der Umfangsrichtung von der Außenseite der Hülse 6 unter Verwendung eines Verstemm-

werkzeuges 12 verstemmt. Danach werden ein Paar der Kerndrähte 1b und die Leiterdrähte 4 miteinander verbunden (Leiterdrahtkupplungsabschnitte B1).

Die Verstemmstellen sind vorzugsweise nicht weniger als zwei entlang der Umfangsrichtung der Hülse 6. Dieses Verstemmen ist von einer genormten Größe und die Verstemmgröße wird in einer derartigen Weise eingestellt, daß der Zwischenraum t zwischen der Innenfläche der Hülse 6 und dem Abstandhalter 10 selbst bei dem lockersten Verstemmen null ist.

Außerdem ist die Verstemmbreite d. h. die Breite W des Verstemmwerkzeuges 11, wie dies in Fig. 4E gezeigt ist, nicht speziell definiert, soweit es drei oder mehr gleich beabstandete Verstemmstellen entlang der Umfangsrichtung gibt (ein Punktkontakt kann ebenfalls angewendet werden). In dem Fall, bei dem es zwei Verstemmstellen in entgegengesetzter Beziehung gibt, wie dies in den Fig. 4A bis 4D gezeigt ist, beträgt die Breite W jedoch vorzugsweise nicht weniger als ein $1/6$ des Außenumfangsdurchmessers des Mantelstifts 1, wenn nur die Verschiebung in der Richtung (die durch den weißen Pfeil in zwei Richtungen in Fig. 4B dargestellt ist) unterdrückt wird, die senkrecht zu der Verstemmrichtung (die durch den weißen Pfeil in einer Richtung in den Fig. 4A bis 4D gezeigt ist) verläuft.

Die Verstemmlänge L ist nicht speziell definiert.

Der Abstandhalter 10 ist aus SUS304 als ein Materialbeispiel hergestellt. Dies geschieht, um den gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten für die Außenhülse 1a (SUS310S) des Mantelstifts 1 und der Hülse 6 (SUS304) sicherzustellen. Außerdem kann die Dicke (der massive Abschnitt) des Abstandhalters 10, wie dies in Fig. 4A gezeigt ist, auf 1 mm in dem Fall eingestellt werden, bei dem der Zwischenraum (der Unterschied zwischen dem Innendurchmesser der Hülse und dem Außendurchmesser des Mantelstifts) T zwischen der Innenumfangsoberfläche der Hülse 6 und der Außenumfangsfläche des Außenzylinders 1a 1,8 mm beträgt.

Die Dicke des Abstandhalters 10 hängt jedoch von verschiedenen Faktoren wie beispielsweise der Zwischenraum T , der Außendurchmesser und die Dicke der Hülse und die Form des Verstemmwerkzeuges 11 (Verstemmbreite W) ab. Die Dicke des Abstandselements 10 ist ausreichend, wenn sie die Bedingungen erfüllt, daß der Zwischenraum T gefüllt werden kann, damit kein Verstemmriß in der Hülse 6 bewirkt wird, und daß die Bearbeitbarkeit des Verstemmens bei dem Mantelstift überlegen ist.

Zusammenfassend gesagt dient der Abstandhalter 10 dem Verhindern des Erzeugens von Verstemmrisen aufgrund der vorstehend beschriebenen Faktoren beim Verstemmen der Hülse 6 (beispielsweise durch ein Verringern der hohen Verstemmrate, wenn der Abstand T groß ist). In dem Fall, bei dem wahrscheinlich kein Verstemmriß der Hülse 6 erzeugt wird, ist der Abstandhalter 10 nicht erforderlich.

Außerdem befindet sich der Verstemmabschnitt vorzugsweise in der Nachbarschaft der Endfläche des Mantelstifts 1 näher zu den Kupplungsabschnitten B1, um die Schwingungen des Mantelstifts 1 zu unterdrücken. Es sollte beachtet werden, daß jedoch ein Verstemmen an der äußersten Endfläche wahrscheinlich die Lage des Isolationspulvers 1c wie beispielsweise Magnesium (MgO), die in dem Mantelstift 1 gefüllt ist, zusammendrückt.

Die Fig. 5A und 5B zeigen Beispiele des Verstemmens der Hülse 6 ohne eine Zwischenanordnung des Abstandhalters. Wie dies in Fig. 5A gezeigt ist, wird, wenn beispielsweise das in dem Mantelstift 1 gefüllte Isolationspulver 1c zusammengedrückt wird, wahrscheinlich das Innere des Mantelstifts 1 Feuchtigkeit absorbieren, was zu dem wahrscheinlichen Ergebnis führt, daß die Haltekraft der Kern-

drähte 1b verringert wird oder der Außenzylinder 1a und die Kerndrähte 1b zueinander kurzgeschlossen werden.

Aus diesem Grunde wird, wie dies in Fig. 5B gezeigt ist, das Verstemmen an einer Stelle ausgeführt, die mindestens 3 mm von der Endfläche des Mantelstifts 1 entfernt ist und sich näher zu den Kupplungsabschnitten B1 befindet.

Nachstehend werden andere Ausführungsbeispiele beschrieben.

Bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele ist der Mantelstift 1 mit der Rippe 5 gekuppelt und die Rippe 5 ist mit der Hülse 6 durch ein Schweißen entlang des gesamten Umfangs unter Verwendung eines Lasers gekuppelt. Jedoch ist das Schweißverfahren nicht auf ein Laserverfahren beschränkt, sondern es kann genauso gut ein Plasmaverfahren angewendet werden. Außerdem kann ein Löten in dem Fall angewendet werden, bei dem die Temperatur des Kupplungsabschnittes beim Betrieb nicht höher als die Temperatur des Lötmaterials ist.

Außerdem kann ein Temperatursensor gemäß dieser Erfindung nicht nur als ein Abgastemperatursensor angewendet werden, sondern auch als ein Temperatursensor angewendet werden, der in einem Durchtritt oder Kanal montiert ist, in dem ein Fluid wie beispielsweise Wasser oder Öl strömt.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die in den beigefügten Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern kann innerhalb des durch die Ansprüche definierten Umfangs ausgeführt werden.

Bei dem Temperatursensor, der in das in der Wand des Abgaskanals definierte Loch eingefügt ist, um dadurch das temperaturempfindliche Element in die richtige Position in dem Kanal zu setzen, ist die Metallrippe, die in einem engen Kontakt mit dem Loch steht, um das Austreten von Abgas zu verhindern, über die gesamte Außenumfangsfläche des Metallaußenzylinders an ihrem näher zu dem Kanal befindlichen Ende geschweißt und die zylindrische Metallhülse für ein Abdecken von Leiterdrahtverbindungsabschnitten ist über den gesamten Umfang mit dem Vorsprung der Rippe an einer Position verschweißt, die sich von dem Kanal weiter entfernt als der Kupplungsabschnitt zwischen der Rippe und dem Außenzylinder befindet.

Patentansprüche

1. Temperatursensor mit:
einem Leitungselement (1) zum Halten von leitfähigen Kerndrähten (1b) in einem metallischen Außenzylinder (1a) über ein Isolationsmaterial;
einem temperaturempfindlichen Element (2), das mit einem Ende der Kerndrähte (1b) an einem Ende des Leitungselements (1) verbunden ist;
Leiterdrähten (4), die mit dem anderen Ende der Kerndrähte (1b) an dem anderen Ende des Leitungselements (1) verbunden sind;
einer Einrichtung zum Einfügen des Leitungselements (1) in ein Loch (A3), das in einem Wandabschnitt (A2) ausgebildet ist, der einen Durchtritt (A1) definiert, in dem ein Fluid strömt, wodurch das temperaturempfindliche Element (2) in dem Fluiddurchtritt (A1) positioniert wird;
einem Dichtelement (5), das über die gesamte Außenumfangsfläche des Außenzylinders (1a) gekuppelt ist und in einem engen Kontakt mit dem Loch (A3) gehalten wird, um ein Austreten des Fluids aus dem Loch (A3) zu verhindern; und
einem zylindrischen Schutzelement (6) für ein Abdecken von Verbindungsabschnitten (B1) zwischen den Kerndrähten (1b) und den Leiterdrähten (4);

wobei das Schutzelement (6) mit dem Dichtelement (5) an einem Abschnitt (C2) des Dichtelements (5) gekuppelt ist, der von dem Durchtritt (A1) weiter entfernt als ein Kupplungsabschnitt (C1) zwischen dem Dichtelement (5) und dem äußeren Zylinder (1a) ist. 5

2. Temperatursensor gemäß Anspruch 1, wobei das Dichtelement (5) einen Vorsprung (5b) hat, der entlang der Achse des Außenzylinders (1a) von dem Fluiddurchtritt (A1) nach außen vorsteht; und das Schutzelement (6) mit der Außenumfangsfläche 10 des Vorsprungs (5b) gekuppelt ist.

3. Temperatursensor gemäß Anspruch 1, wobei das Dichtelement (5) einen Vorsprung (5b) hat, der entlang der Achse des Außenzylinders (1a) von dem Fluiddurchtritt (A1) nach außen vorsteht; und 15 das Schutzelement (6) mit der Innenumfangsfläche des Vorsprungs (5b) gekuppelt ist.

4. Temperatursensor gemäß Anspruch 1, wobei das Schutzelement (6) und der Außenzylinder (1a) des Leitungselements (1) miteinander fest verstemmt sind. 20

5. Temperatursensor gemäß Anspruch 2, wobei das Schutzelement (6) und der Außenzylinder (1a) des Leitungselements (1) fest verstemmt sind.

6. Temperatursensor gemäß Anspruch 3, wobei das Schutzelement (6) und der Außenzylinder (1a) des Lei- 25 tungselements (1) miteinander fest verstemmt sind.

7. Temperatursensor gemäß Anspruch 4, wobei das Schutzelement (6) mit einem Abstandselement (10) verstemmt ist, das zwischen dem Schutzelement (6) und dem Außenzylinder (1a) des Leitungselements (1) 30 angeordnet ist.

8. Temperatursensor gemäß Anspruch 5, wobei das Schutzelement (6) mit einem Abstandselement (10) verstemmt ist, das zwischen dem Schutzelement (6) und dem Außenzylinder (1a) des Leitungselements (1) 35 angeordnet ist.

9. Temperatursensor gemäß Anspruch 6, wobei das Schutzelement (6) mit einem Abstandselement (10) verstemmt ist, das zwischen dem Schutzelement (6) und dem Außenzylinder (1a) des Leitungselements (1) 40 angeordnet ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

Fig.1A

STAND DER TECHNIK

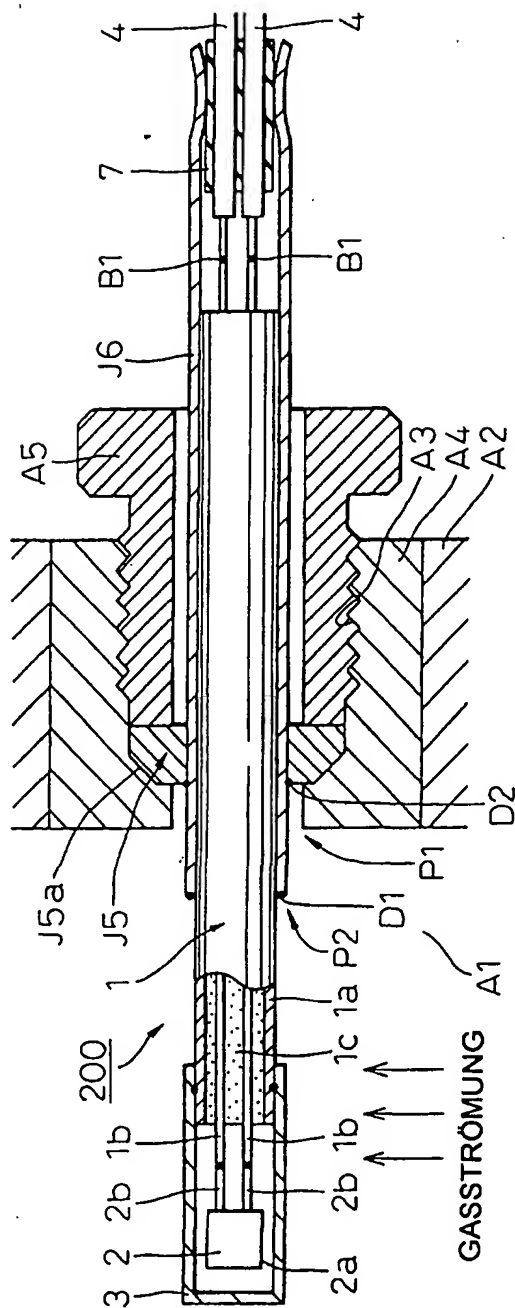


Fig.1B

STAND DER TECHNIK

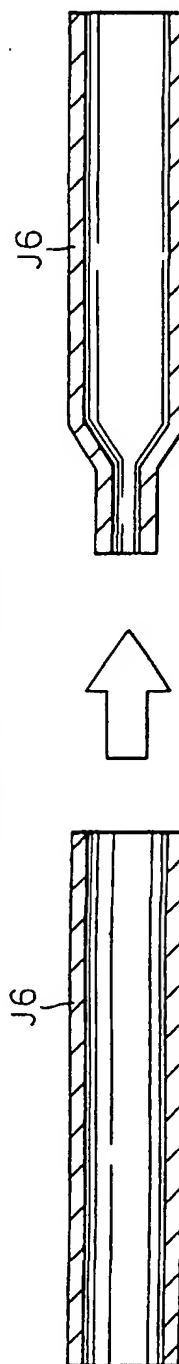


Fig.2

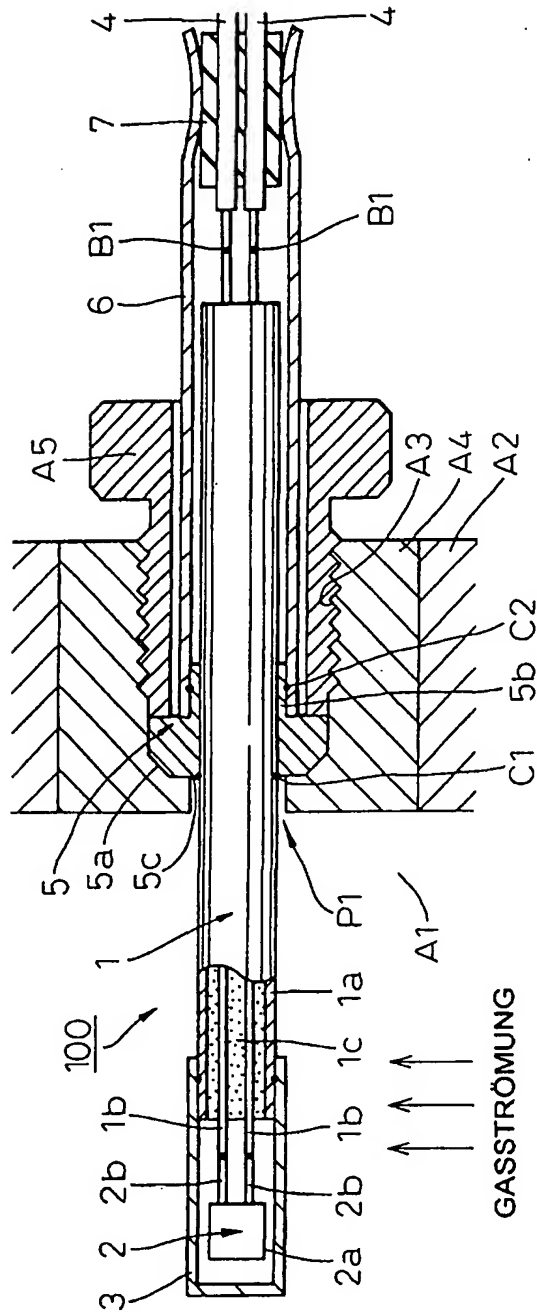


Fig.3A

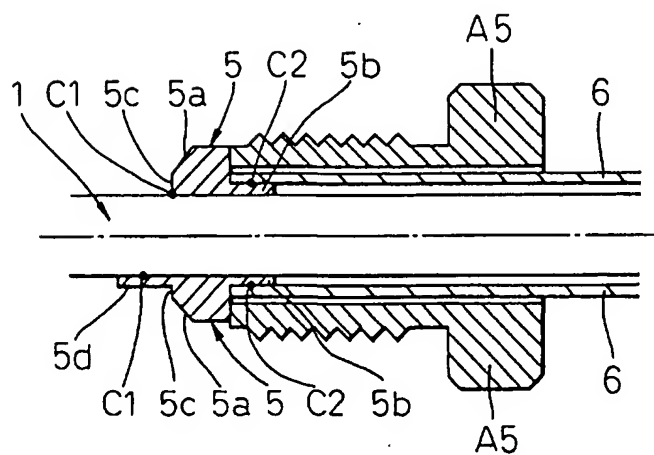


Fig.3B

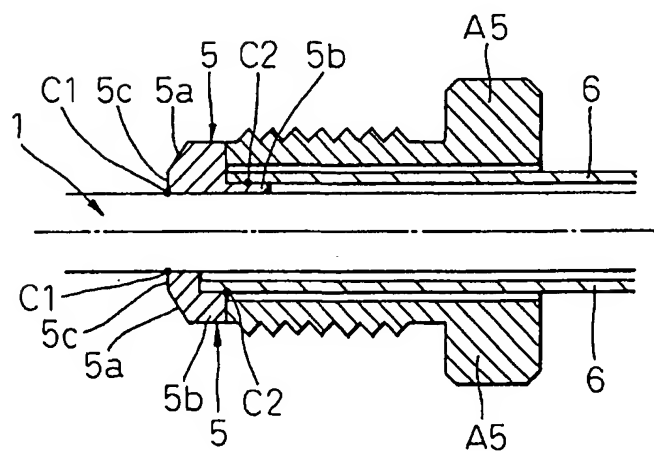


Fig.4A

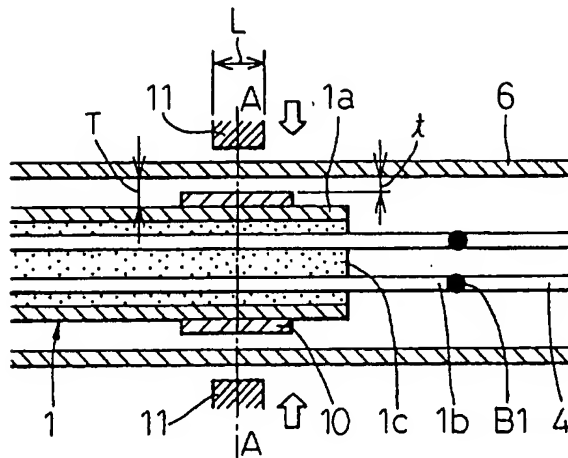


Fig.4B

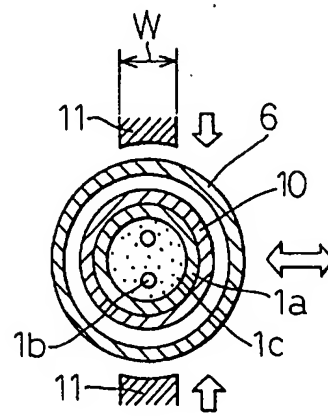


Fig.4C

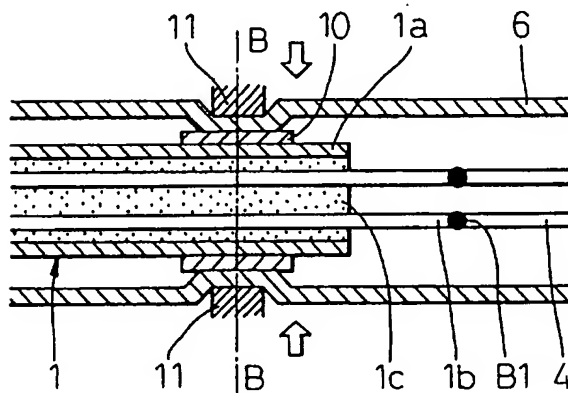


Fig.4D

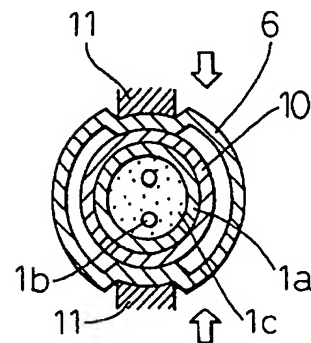


Fig.4E

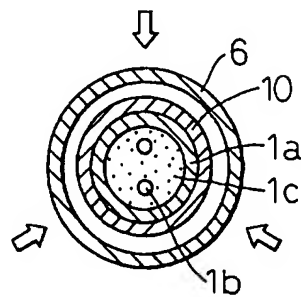


Fig.5A

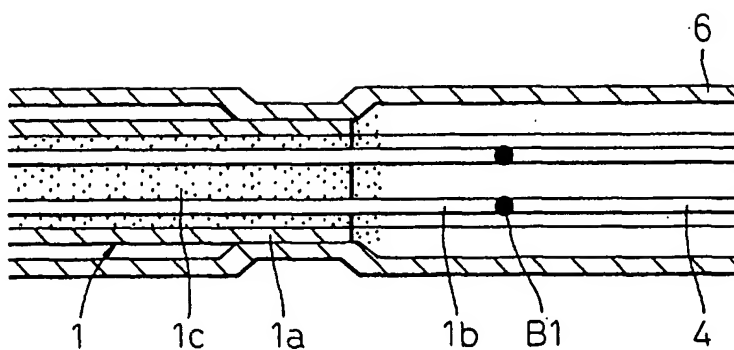


Fig.5B

